

**MICROWAVE HEATING AND CRUSHING DEVICE**

**Publication number:** JP63283767

**Publication date:** 1988-11-21

**Inventor:** TAKAHASHI YOSHIHARU; NAGAKI YUTAKA

**Applicant:** POWER REACTOR & NUCLEAR FUEL

**Classification:**

**- international:** G21C19/46; B02C17/04; B02C17/18; B02C19/18;  
G21F9/00; G21F9/06; G21F9/30; G21C19/42;  
B02C17/00; B02C19/00; G21F9/00; G21F9/06;  
G21F9/30; (IPC1-7): B02C19/18; G21C19/46;  
G21F9/06; G21F9/30

**- European:**

**Application number:** JP19870120633 19870518

**Priority number(s):** JP19870120633 19870518

[Report a data error here](#)

Abstract not available for JP63283767

---

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭63-283767

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 昭和63年(1988)11月21日

B 02 C 19/18  
G 21 C 19/46  
G 21 F 9/06  
9/30

B-6703-4D  
6923-2G  
F-6923-2G  
G-6923-2G

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑥ 発明の名称 マイクロ波加熱・粉碎装置

② 特 願 昭62-120633

② 出 願 昭62(1987)5月18日

⑦ 発 明 者 高 橋 芳 晴 茨城県那珂郡東海村大字村松4番地33 動力炉・核燃料開発事業団東海事業所内

⑦ 発 明 者 永 木 裕 茨城県那珂郡東海村大字村松4番地33 動力炉・核燃料開発事業団東海事業所内

⑦ 出 願 人 動力炉・核燃料開発事業団 東京都港区赤坂1丁目9番13号

⑦ 代 理 人 弁理士 茂 見 穰

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

マイクロ波加熱・粉碎装置

## 2. 特許請求の範囲

1. マイクロ波が供給されるオープンと、マイクロ波透過性物質からなり前記オープン内で回転自在に支承される筒状容器と、該筒状容器を回転駆動する回転駆動機構と、マイクロ波吸収性物質からなり前記筒状容器内に入れられる粉碎媒体兼用の多数の発熱体とを具備し、前記筒状容器の内部とオープン内部との間は完全に隔絶され、筒状容器の一方には被処理物の供給部が、また反対側には製品粉体の排出部が設けられているマイクロ波加熱・粉碎装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は、マイクロ波透過性物質からなる筒状容器内にマイクロ波吸収性物質からなる多数の発熱体を入れて回転し、被処理物をマイクロ

波加熱しながら粉碎できる装置に関するものである。

例えば再処理工場などで回収される硝酸プルトリウム・硝酸ウラニル溶液やそれらの混合物について脱硝・焙焼・還元・粉碎等の処理を行い、粒径並びに物性の均一な酸化物粉末に変換できる装置である。

## 〔従来の技術〕

硝酸プルトリウム・硝酸ウラニル溶液もしくはそれらの混合物等の核燃料物質をマイクロ波加熱により濃縮乾固し、更に脱硝分解して直接酸化物に変換する方法は従来公知である。この種の従来技術としては、一枚のステンレス製皿を用いるバッチ方式や数枚のステンレス製皿を用いるセミバッチ方式、ステンレス製スクリーフィーダー方式等がある。

マイクロ波オープン内に突出物を入れるとマイクロ波による放電が生じるため熱電対のような温度計を挿入することができない。そこで温度測定は赤外線温度計を用いて遠隔的に行われ

加熱制御されていた。

このようなマイクロ波加熱による直接脱硝法は、工程・操作が簡単であり、得られる粉末の焼結性も極めて良好である利点を有する。

〔発明が解決しようとする問題点〕

マイクロ波は金属表面で反射し、金属面近傍ではマイクロ波の吸収効率が低下する。そのためステンレス製の皿やスクリーフィーダーを使用している従来技術ではマイクロ波による加熱効率が悪い欠点があった。

赤外線温度計により遠隔的に温度を計測する場合には被処理物表面をよく観測できなければならない。ところが従来の装置では、被処理物から発生するガスや粉塵等がオープン内に充填し被処理物の表面が見えず、そのため加熱温度が不明となり製品粉末の物性が一定しない欠点があった。

更にステンレス製の皿を用いた場合には、直接脱硝した製品は塊状となり、その後別に粉碎する必要が生じる。

反応の際には、必要なガスがガス供給系から筒状容器内に送り込まれることになる。

〔作用〕

オープンに供給されたマイクロ波は筒状容器を透過して被処理物を直接照射し加熱する。また筒状容器内部の発熱体がマイクロ波を吸収して発熱することにより前記被処理物は間接的にも加熱される。被処理物が液体の場合には蒸発乾固し、導入されるガスに応じて脱硝・焙焼・還元等の反応が行われる。この時、筒状容器は回転駆動機構により回転し、中に入れられている発熱体は筒状容器の中で運動し互いに衝突したり容器壁と衝突して被処理物を粉碎する。反応が進み粉碎された粉体は排出部から排出される。

筒状容器の内部とオープン内部との間は完全に隔絶されているから、加熱により発生する気体や粉塵等はオープン内には入り込まず、オープンに取り付けた赤外線温度計等により被処理物の温度を正確に計測できる。計測した温度情

本発明の目的は、マイクロ波による加熱効率が高く、粉碎機能を有するため粒径の均一な粉末を得ることができ、正確な温度測定が可能なため適正な加熱制御を行うことにより粉末の物性を一定にできる加熱・粉碎装置を提供することである。

〔問題点を解決するための手段〕

このような目的を達成できる本発明は、マイクロ波が供給されるオープンと、マイクロ波透過性物質からなりオープン内で回転自在に支承される筒状容器と、その筒状容器を回転駆動する回転駆動機構と、マイクロ波吸収性物質からなり前記筒状容器に入れらる粉碎媒体兼用の多数の発熱体とを具備しているマイクロ波加熱・粉碎装置である。前記筒状容器は、その内部とオープン内部との間が完全に隔絶されるように構成され、その一方には被処理物の供給部が、また反対側には製品粉体の排出部がそれぞれ設けられる。

マイクロ波加熱による脱硝・焙焼・還元等の

報に基づきマイクロ波加熱を制御する。

このようにして得られる製品粉体は粉碎によって粒径が均一になるばかりでなく正確な加熱制御が行われるため物性も一定となる。

〔実施例〕

第1図は本発明におけるマイクロ波加熱・粉碎装置の一実施例を示す説明図である。この装置は、オープン10と、その内で回転自在に支承される筒状容器12と、筒状容器12の回転駆動機構14と、筒状容器12内に入れられる多数の発熱体16とを具備している。

オープン10の上部には導波管取付け口18と温度計取付け口20とが形成されている。導波管取付け口18にはマイクロ波パワーユニットからの導波管（いずれも図示せず）が接続され、温度計取付け口20には赤外線温度計22が取り付けられる。

筒状容器12は窒化硅素やガラス等のマイクロ波透過性物質によって作成され、オープン10の内部では密閉構造で筒状容器12の内部

とオープン 10 の内部空間とは完全に隔絶された構造である。筒状容器 12 の一方（この実施例では図面右側）には、被処理物の供給ライン 24 が挿入されると共に所定のガスを供給できるガス供給系 26 が接続されている。それに対して反対側（図面左側）のオープン外部には容器構造の排出部 28 が設けられ、そこでは筒状容器 12 の周面に多数の穴 30 を形成して、内部のガスや粉体を排出できる。排出部 28 の上部には排気口 32 が設けられ、下部には製品排出口 34 が設けられる。

回転駆動機構 14 に筒状容器 12 の一端（図面左側）に設けられていて、矢印に示すように前記筒状容器 12 を一方向に回転駆動できる構造になっている。

筒状容器 12 の内部に入れられている多数のボール状発熱体 16 は炭化硅素等のようにマイクロ波吸収性物質からなり、筒状容器 12 の回転に伴って運動し中に入っている被処理物 36 を粉碎する粉碎媒体としての機能を兼ねる。

ま筒状容器 12 の内部に留まる。マイクロ波加熱により発生する気体や粉塵等は穴 30 を通り排気口 32 から排出され、固気分離機 - オフガス処理系で処理される。

以上、本発明の好ましい一実施例について詳述したが、本発明はこのような構成のみに限定されるものではない。発熱体はボール状のみならずロッド状等であってもよいし、特別な反応を行わず単に加熱・粉碎するだけならガス供給系は設けなくてもよい。

#### 〔発明の効果〕

本発明は、上記のように被処理物を透過性物質からなる筒状容器に入れマイクロ波を照射して直接加熱すると共に容器内に入れられたマイクロ波吸収性物質からなる発熱体で間接的にも加熱しているから、従来の金属を使用した場合と異なりマイクロ波照射効率が向上し加熱効率が高まる効果がある。

筒状容器はその内部とオープン内部との間が完全に隔絶されているため、加熱処理工程にお

この装置は次のように動作する。被処理物は被処理物の供給ライン 24 から筒状容器 12 内に供給される。オープン 10 にはマイクロ波パワーユニットからマイクロ波が供給される。マイクロ波が筒状容器 12 を透過して中に入っている被処理物 36 を直接加熱すると共に、発熱体 16 がマイクロ波を吸収して発熱し、その熱によっても被処理物 36 は加熱される。また筒状容器 12 の回転により粉碎媒体を兼ねるボール状発熱体 16 が運動し、それによって被処理物 36 は攪拌・混合され、粉碎される。

これらの加熱・粉碎工程において、ガス供給系 26 から脱硝・焙焼・還元等のそれぞれの反応に必要なガスを供給することにより反応が進行する。このような処理を経た被処理物 36 は筒状容器 12 内を図面左手方向に進んで排出部 28 に達し、筒状容器 12 の壁面に形成されている穴 30 によって製品粉体 38 と発熱体 16 とに分離される。製品粉体 38 は落下して製品排出口 34 から排出され、発熱体 16 はそのま

いて発生するガスや粉塵等がオープン内に広がることがなく、赤外線温度計によって被処理物の温度を正確に測定でき適切な自動温度制御が可能のため製品の粉末物性は一定となる。

筒状容器の内部には多数の発熱体が入れられており、その発熱体が粉碎媒体を兼ねているから、加熱処理中に被処理物を粉碎し粒径の均一な粉末を得ることができる

その他、本発明では被処理物が溶液であっても粉末まで一貫して連続的に処理することができる効果もある。

#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明に係るマイクロ波加熱・粉碎装置の一実施例を示す説明図である。

10 … オープン、12 … 筒状容器、14 … 回転駆動機構、16 … 発熱体、18 … 導波管取付け口、22 … 赤外線温度計、24 … 被処理物の供給ライン、28 … 排出部、36 … 被処理物。

特許出願人 動力炉・核燃料開発事業団  
代理人 茂 見 穰



第 1 図

